



Szkody powodowane przez owady w materialnych dobrach kultury

Adam Krajewski

Zakład Ochrony Drewna SGGW w Warszawie

SUMMARY

The damages in museal collections by means insects in Poland

The publikation lists species of insects which in Poland damage wood, paper, leather and woven fabrics in collections in museums. This publication is the outcome of a survey of literature and own observations.

1. Wprowadzenie

W przypadku dóbr kultury wymierność szkód powodowanych przez tzw. czynniki biodegradacji nie ogranicza się do efektów ekonomicznych, aczkolwiek najczęściej rozmiary szkód dają się ująć w kategoriach finansowych, chociażby w wycenie zabiegów konserwatorskich, koniecznych do przywrócenia obiektowi właściwego stanu. Dlatego też muzealnicy i konserwatorzy zabytków zwracają dużą uwagę m.in. na gatunki owadów niszczące drewno, papier, tkaniny, skóry i futra. Działania profilaktyczne jak też zwalczanie tych szkodników wymagają umiejętności prawidłowego rozpoznawania tych szkodników oraz znajomości ich biologii i wymagań środowiskowych.

Oprócz niedoceniaenia destruktywnej roli owadów jako czynników degradacji materiałów stanowiących tworzywo zabytków, mamy często do czynienia z sytuacjami, gdy administratorzy dóbr kultury widzą zagrożenie tam, gdzie go nie ma. Sytuacja ta często dotyczy zabytkowego drewna, gdyż rozróżnienie czynnych i opuszczonych żerowisk ksylofagicznych owadów bywa bardzo trudne. Jak się wydaje, masowe wykonywanie zabiegów dezynsekcji "na wszelki wypadek" wystąpiło w połowie lat osiemdziesiątych XX w. w Czechach. Przez komorę jonizacyjną przepuszczano wszelkie obiekty wykazujące otwory wylotowe chrząszczy kołatka domowego, obliczone na liczbę 1850 obiektów w skali rocznej (Urban i Justa 1986). Wydaje się rzeczą nieprawdopodobną, aby w kraju o dobrze zorganizowanym muzealnictwie i służbach konserwatorskich liczba czynnych żerowisk owadów wystąpiła na skalę plagi. Pomimo używania rentgenografii do wykrywania owadów w drewnie, prawidłowa ocena czynności żerowisk nastęrcza ciągle jeszcze sporo trudności. Podejmowane są badania nad tym zagadnieniem, w tym również przez autora.

Trudny do uchwycenia jest też dokładny skład gatunkowy szkodników, mających znaczenie jako sprawcy uszkodzeń muzealiów. Szereg publikacji wymienia listę gatunków mogących potencjalnie być sprawcami zniszczeń (Śliwiński i Trenda 1964, Gallo 1985, Story 1985), a nie rzeczywiście odnotowanymi szkodnikami. Możliwość statystycznej oceny przypadków uszkodzeń obiektów zabytkowych pojawia się znacznie rzadziej (Karnkowski 1992, Krajewski 1995, 1997).

Wszyscy biolodzy, a zwłaszcza entomolodzy, posługują się tzw. klasyfikacją taksonomiczną gatunków owadów, wynikającą z pochodzenia tych zwierząt i ich stopnia pokrewieństwa. W ramach takiej klasyfikacji owady dzielone są na rzędy, rodziny i gatunki. Klasyfikacja taka ułatwia również muzealnikom i konserwatorom zabytków korzystanie z piśmiennictwa entomologicznego. Ze względu na praktykę ochrony zbiorów wygodniejsze będzie w tym wypadku uwzględnienie podziału opierającego się na uszkodzanym materiale oraz warunkach środowiskowych, w których dochodzi do uszkodzeń. Szczególne znaczenie ma przy tym wilgotność środowiska, limitująca skład gatunkowy owadów występujących w budynkach, na co zwrócił uwagę już blisko osiemdziesiąt lat temu Van Emden (1929). Nie bez powodu w publikacjach poświęconych właściwemu przechowywaniu zbiorów muzealnych zwraca się uwagę przede wszystkim na uwarunkowania wilgotnościowo - termiczne. Zalecana jest przy tym wilgotność 58% (temperatura 16 -18°C) (Wolters 1974) lub 50 - 65% (Bronikowski 1966).

Pierwszą próbę usystematyzowania owadów niszczących drewno konstrukcyjne w oparciu o kryteria wilgotnościowo - troficzne podjął Dominik (1966, 1987). Przedstawiona tu klasyfikacja stanowi jej kontynuację rozwijaną przez autora (Krajewski 1995, 1997, 2001, Krajewski i Witomski 2003) i rozciągana tu również na szkodniki papieru, tkanin i innych materiałów występujących w zabytkach. Niniejsza publikacja ma charakter przeglądowy. Ze względu na rozległość tematyki niestety autor musiał pobeżnie przejść nad pewnymi zagadnieniami, a niektóre wręcz pominąć. Zainteresowany Czytelnik więcej informacji na te tematy znajdzie niewątpliwie chociażby w powołanych pozycjach piśmiennictwa.

2. Owady niszczące drewno

Z nielicznymi wyjątkami krajowe owady niszczące drewno należą do entomofauny leśnej. Drewno dla poszczególnych gatunków owadów, powodujących jego uszkodzenia, może pełnić różną rolę: pożywienia i kryjówki, wyłącznie pożywienia (lub miejsca rozwoju grzybów pełniących rolę pożywienia) lub wyłącznie kryjówki. Owady odżywiające się drewnem nazywamy ksylofagami, ale nie tylko spośród nich rekrutują się szkodniki drewna – w tym również drewna dóbr kultury, potocznie określanych mianem zabytków. Niektóre gatunki owadów aby powodować szkody, niekoniecznie muszą zjadać drewno. Wystarczy, że je drążą, powodując wymierne szkody.

Gatunki owadów, nazywane szkodnikami technicznymi, możemy podzielić na kilka grup w oparciu o właściwości drewna jako środowiska życia i znaczenie powodowanych szkód. Taki podział ułatwia ocenę powodowanego zagrożenia i pozwala na usystematyzowanie zabiegów ochronnych, w tym ewentualnej konieczności dezynsekcji przy użyciu środków chemicznych lub czynników fizycznych.

Nasze krajowe owady, powodujące liczące się zniszczenia drewna dóbr kultury, wykorzystują drewno jako pokarm i kryjówkę z wyjątkiem nielicznych gatunków. Można podzielić je na kilka grup, wymienionych poniżej. Gatunki korzystające z drewna jako pokarmu i kryjówki zaszerogowano do grup od pierwszej do piątej. Gatunki wykorzystujące drewno jedynie jako gniazda lub okresowe kryjówki ujęto w grupie szóstej.

W przypadku zbiorów muzealnych, zawierających materiał bez kory, znaczenie mają zasadniczo **owady niszczące suche drewno** (grupa I). Jest to najgroźniejsza grupa szkodników niszczących drewno. Należą do niej:

- spuszczel pospolity (*Hylotrupes bajulus* L.),
- kołatek domowy (*Anobium punctatum* De Geer),
- wyschlik grzebykorożny (*Ptilinus pectinicornis* L.),
- miazgowce (*Lyctus* sp.),
- rzadkie w Polsce dwa gatunki kołatkowatych z rodzaju *Oligomerus*.

Gatunki te są groźne poprzez przystosowanie się do środowiska życia człowieka. Cechuje je mniejsza lub większa tolerancja w stosunku do obniżonej wilgotności powietrza i drewna, ale zawsze duża w stosunku do środowiskowych wymagań innych owadów leśnych. Zasielane jest przez nie drewno nawet o mniejszej wilgotności niż 10% (np. miazgowce i spuszczel pospolity). Nie da się uniknąć szkód powodowanych przez gatunki owadów należące do tej grupy stosując zasady profilaktyki budowlanej, zmierzające do eliminowania zawilgocenia takiego materiału, co daje pozytywne rezultaty w przypadku gatunków owadów należących do grupy II i III. Niszczą również sklejkę (Dominik 1968, Dominik i Starzyk 1989), o ile wykonana jest z gatunków drewna stanowiących ich materiał pokarmowy. Sklejka może pojawiać się w zabytkach, np. w czołowych płytach mens ołtarzowych lub jako materiał, na którym rozpięte są oprawione oleodruki w muzeach skansenowskich.

Staranne usunięcie wszelkich pozostałości kory także nie zapewnia ochrony przed tą grupą owadów, który to zabieg zarówno profilaktycznie chroni drewno przed owadami z grupy V, jak i umożliwia ich zwalczanie, gdy są już w konstrukcji.

Nie przynosi w tym przypadku efektów również staranny dobór surowca drzewnego, z którego odtwarzane są zniszczone części obiektu, choć pozwala to eliminować gatunki zaliczone tu do grupy IV. Profilaktyczną ochronę przed owadami zaszerogowanymi do grupy I zapewnia wyłącznie stosowanie twardej, co obecnie nie jest praktykowane nie tylko we współczesnym budownictwie, ale nawet przy rekonstruowaniu zniszczonych części zabytkowych budynków ze względu na uwarunkowania ekonomiczne i ograniczone możliwości materiałowe w przypadku konstrukcji

o dużych przekrojach poprzecznych elementów. Należy tu wyjaśnić, że twardziel jest wewnętrzną strefą drewna, która nie zawiera żywych komórek w rosnącym drzewie. Na skutek zbyt małej zawartości protein, kształtującej się poniżej 0,2% (Becker 1963 a, 1963 b), skrobi, witamin i steroli oraz przesylenia związkami twardzielowymi (żywice, gumi i inne) nie stanowi ona odpowiedniego pokarmu dla owadów ze wszystkich wspomnianych grup ksylofagicznych owadów, o ile nie zostanie częściowo rozłożona przez grzyby.

Owady z grupy I atakują wyłącznie biel, zawierający minimum wspomnianych składników pokarmowych, umożliwiające rozwój larw. Twardziel może być również naruszana przez niektóre gatunki z grupy I w przypadku nadpsucia przez grzyby, co uzdatnia ją do żywienia larw. Niektóre gatunki z grupy I mogą bowiem zasiedlać drewno o większej wilgotności niż powietrznosuche, a więc o wilgotności umożliwiającej rozkład brunatny, powodowany przez grzyby. Twardziel może też być naruszana w przypadkach ucieczki larw w głąb drewna przed przemarzeniem lub wygryzania drogi wyjściowej dla chrząszczy z drewna.

Poszczególne gatunki owadów z grupy I mają różne znaczenie, ze względu na częstość powodowanych szkód. W przypadku zbiorów muzealnych największe znaczenie mają niewątpliwie kołatek domowy (Cymorek 1975). Rzadziej w wyrobionym drewnie zabytków występują wyschlik grzebykorożny, a występowanie kołatków z rodzaju *Oligomerus* odnotowano jedynie sporadycznie. Brak jest w piśmiennictwie wzmianek o niszczeniu drewna zabytków przez miazgowce, które wymagają dużej zawartości skrobi i protein, stąd wątpliwe jest aby atakowały bardzo stare drewno. Pozostają jednak dużym zagrożeniem dla stosunkowo nowego materiału drzewnego wprowadzanego do zabytków, np. posadzek z drewna liściastego. Obiekt zabytkowy niekoniecznie musi zawierać stare drewno.

Duże znaczenie w przypadku budynków w muzeach skansenowskich ma spuszczel pospolity, gatunek licznie występujący w Polsce (Dominik 1959, 1962, 1966, 1987, Dominik i Starzyk 1989, Krajewski 1995, 1997) i mogący niszczyć również sklejkę (Dominik 1968). Zdolnością niszczenia sklejki odznacza się również kołatek domowy (Krajewski i Matejak 2003).

Do grupy tej można zaliczyć również zawlekanie czasem do Polski wraz z wyrobami z drewna niektóre egzotyczne gatunki z rodziny miazgowcowatych (*Lyctidae*) i kapturkowatych (*Bostrychidae*) (Dominik 1970, Dominik i Starzyk 1989). Stanowią one potencjalne zagrożenie w zbiorach muzealnych, do których dołączane są nowe obiekty z drewna lub bambusa, sprowadzane z ciepłych regionów świata.

W warunkach panujących we wnętrzach zabytkowych kościołów takie dzieła sztuki jak ołtarze, stale, i inne elementy wyposażenia mogą być uszkodzane przez **owady wymagające do początkowego rozwoju larw zawilgoconego i częściowo rozłożonego przez grzyby drewna, które to organizmy z czasem stają się tak odporne na spadek wilgotności, że mogą żerować w drewnie suchym i nienadpsutym** (grupa II). Grupa ta zawiera dwa gatunki, przy czym znaczenie ogólnokrajowe ma tylko jeden. Są to: tykotek pstry (*Xestobium rufovillosum* De Geer) i *X. austriacum* Reitt. Pierwszy z tych gatunków powoduje szkody w drewnie liściastym i iglastym starych drewnianych budynkach. Ma znaczenie przede wszystkim jako szkodnik zabytkowych budowli (Dominik 1960, Dominik i Starzyk 1989). Spotykany jest zwłaszcza względnie często w zawilgoconym, nadpsutym przez grzyby drewnie podwalin i przypodwalinowych partiach ścian zabytkowych kościołów. Opanowywać może jednak i wyżej położone partie ścian, a zniszczenia spowodowane przezeń znajdowane bywają u nas nawet w więźbach dachów takich obiektów. Drugi gatunek, preferując podobny stan drewna, występuje tylko lokalnie na Podhalu i Orawie w drewnie świerkowym i jodłowym starych budowli (Dominik 1960, Dominik i Starzyk 1989).

W przypadku zbiorów muzealnych dalsze grupy owadów niszczących drewno nie mają tak dużego znaczenia jak wymienione dotychczas. Wszystkie jednak mogą powodować szkody w budynkach w muzeach skansenowskich oraz innych zabytkowych budowlach. Wyróżnić można tu następujące grupy zawierające podane niżej gatunki:

owady niszczące wyłącznie zawilgocone i zagrybione drewno (grupa III): kołatek uparty (*Anobium pertinax* L.), krokwiowiec piłkorożny (*Priobium carpini* Hrbst.), palotocz mostowy (*Nacerdes melanura* L.), zmorsznik czerwony (*Corymbia rubra* L.), borodziej próchnik (*Ergates faber* L.), króciec wielożerny (*Stereocorynes truncorum* Germ.), trzeń długoryjki (*Cossonus parralelepipedus* Herbst.) i butwiak owłosiony (*Pselactus spadix* Herbst.);

owady mogące kończyć rozwój osobniczy w konstrukcjach drewnianych, zasiedlające drewno wcześniej na etapie surowca w lesie lub na składnicy (grupa IV): wykarczacz

sosnowiec (*Arhopalus rusticus* L.), szczapówka bruzdkowana (*Asemum striatum* L.), trzpiennikowate (*Siricidae*);

owady zasiedlające nieokorowane drewno w konstrukcjach (grupa V): zagwoździk fioletowy (*Callidium villoaceum* L.) i stukacz świerkowiec (*Ernobius mollis* L.);

owady drążące wyrobione drewno w celu zapewnienia sobie kryjówki, mogące uszkadzać konstrukcje budynków (grupa VI): skórniki (*Dermestes* sp.) oraz mrówki: hurtnica (*Lasius* sp.) i gmachówka (*Camponotus* sp.).

Stukacz świerkowiec, którego larwy uszkadzają drewno jedynie do głębokości 5 mm, może być uciążliwy niekiedy także np. w przyrodniczych kolekcjach muzealnych, w których zgromadzono wyrzynki pni gatunków iglastych w korze. Może być tu zwalczany przy użyciu wysokiej temperatury, chociaż należy do dosyć odpornych gatunków na ten czynnik zwalczający (Krajewski 2001).

Skórniki są owadami żerującymi na podsuszonym padlinie. Dość często spotyka się na poddaszach i w piwnicach martwe gołębie, szczury i koty, zwłaszcza w dużych miejskich budynkach komunalnych. Z takich miejsc potrafią one przenikać do magazynów muzealnych, jak mogłem to obserwować w przypadku jednej z placówek warszawskich. Zapobieganie szkodom powodowanym przez skórniki polega na utrzymywaniu odpowiedniej higieny w budynkach. Dotyczy to również magazynów pasz i żywności. Skórniki należą bowiem również do gatunków spotykanych w tych substancjach i przy braku higieny mogą się w nich masowo rozwijać (Chodyniecki 1982). Larwy skórników występując bardzo licznie przeszkadzają sobie wzajemnie w trakcie przepoczwarzania, dlatego wcześniej wgrzają się w takie materiały, jak: drewno, korek, styropian itp. Drążone przez setki lub nawet tysiące larw wyroby z cienkiego drewna, takie jak półki i szuflady mogą w takich okolicznościach ulec całkowitemu zniszczeniu. Zwłaszcza larwy skórnika stonińca (*Dermestes lardarius* L.), *D. peruvianus* Castelnau i *D. frischii* Kug. notowane były w takich wypadkach jako szkodniki stosunkowo miękkich materiałów budowlanych, a więc drewna niektórych gatunków o dużych przyrostach rocznych, znajdującego się w pobliżu produktów pochodzenia zwierzęcego lub padliny. Nasilenie doniesień o szkodach powodowanych przez skórniki w drewnie konstrukcyjnym przypada na lata dwudzieste i trzydzieste XX w. (Pfeffer 1927, Eidmann 1935, Schwarz 1936, Hase 1937, Madel 1938). Obecnie w fachowym piśmiennictwie nie przytacza się już na ogół konkretnych przypadków uszkodzeń drewna przez skórniki, poza ogólnym przypomnieniem możliwości takich szkód.

3. Owady uszkadzające papier

Owady wykazywane w opracowaniach dotyczących uszkodzeń papieru podzielić można na trzy kategorie: gatunki drążące bloki kart, gatunki ogryzające arkusze papieru (zarówno pojedyncze jak i w blokach) oraz „inne”, tj. pozostałe, wymieniane we różnych publikacjach.

Na uwagę zasługują przede wszystkim **gatunki drążące bloki kart**. Najgroźniejszym gatunkiem uszkadzającym bloki kart w książkach i rękopisach jest obecnie **żywiak chlebowiec** (*Stegobium paniceum* L.) (Zacher 1927, Kemper 1943, Kowalik i inni 1952, Gallo 1985, Story 1985, Krajewski 2000 a, Krajewski i Matejak 2003), który nie jest rodzimym gatunkiem w Europie (Weidner 1979 a). Jest to gatunek stosunkowo dobrze przystosowany również do warunków wilgotnościowo – termicznych, współcześnie panujących w budynkach. Niewiele owadów może odżywiać się stale pokarmem o wilgotności ok. 30%. Tymczasem ten gatunek żeruje w substancjach o wilgotności 6 – 15% (Van Emden 1929), prawdopodobnie pokrywając zapotrzebowanie na wodę poprzez rozkład zjedzonych węglowodanów, podobnie jak niektóre ksylofagiczne chrząszcze. Żerując w bardzo suchych substancjach otaczają się kokonami z pokruszonego materiału oraz odchodów i bardzo źle znoszą otwarcie takich otoczek, zmniejszających możliwość parowania (Van Emden 1929). Względna wilgotność powietrza na poziomie 100%, podana jako optymalna dla tego gatunku, jest niewątpliwie zawyżona – w takich warunkach substancje zasiedlane przez żywiaka chlebowca pleśnieją i są szybko rozkładane przez inne mikroorganizmy, co uniemożliwiłoby rozwój larw tego gatunku. Występuje w „litych” i sypkich substancjach pochodzenia roślinnego, rzadziej pochodzenia zwierzęcego. Jest to gatunek tak dawno związany z bezpośrednim środowiskiem życia człowieka, że odnotowano jego obecność nawet w bliżej nieokreślonej substancji spożywczej, stanowiącej wyposażenie grobu Tutanchamona (Alfieri 1931, Krajewski 1999).

Za jeszcze groźniejszy gatunek drążący bloki kart papieru uważany był w XVIII w. **kołatek domowy** (*Anobium punctatum* De Geer) (Krajewski i Matejak 2003). Opinia ta utwierdzona w licznych publikacjach spowodowała, że gatunek ten wymieniany jest również we współczesnych opracowaniach (Gallo 1985, Story 1985), choć w ciągu ostatniego stulecia bardzo zmieniły się warunki wilgotnościowo – termiczne w budynkach oraz odstąpiono od okładania książek i manuskryptów w drewniane deseczki, co w sumie raczej bardzo ograniczyło możliwość występowania tego szkodnika w archiwach i bibliotekach. Odnotowywano również przypadkowe uszkodzenia książek przez inne gatunki ksylofagicznych owadów (Postner 1955), które w pewnych okolicznościach mogą dziurawić również tkaniny i inne materiały towarzyszące drewnu (Dominik i Starzyk 1989).

Ze względu na zmianę warunków wilgotnościowo – termicznych w kategorii owadów drążących bloki kart zdecydowanie marginalne znaczenie ma obecnie również **pustosz kradnik** (*Ptinus fur* L.), szeroko rozprzestrzeniony, kosmopolityczny gatunek. Wykazywany jest w starszych opracowaniach (Zacher 1927, Kowalik i inni 1952) i przypominany w najnowszych publikacjach, poświęconych ochronie zabytkowego papieru (Krajewski 2000 a, Krajewski i Matejak 2003). Obecnie jest bardzo rzadko odnotowywany w mieszkaniach we współczesnych warunkach termiczno – wilgotnościowych (Weidner 1979 b). W odróżnieniu od kołatka domowego w wielu nowszych opracowaniach przestał być wykazywany jako szkodnik papieru (Gallo 1985, Story 1985), choć potencjalnie ma duże możliwości. Rozwija się w litych i sypkich substancjach pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, jakie są dostępne w budynkach.

W przypadku właściwie przechowywanych zbiorów **gatunki ogryzające papier oraz oprawy książek i manuskryptów** mniejsze znaczenie jako szkodniki papieru mają obecnie owady ogryzające papier. **Rybnik cukrowy** (*Lepisma saccharina* L.), kosmopolityczny gatunek z podgromady owadów bezskrzydłych (*Apterygota*), z rzędu szczeciogonków (*Thysanura*), jest szeroko rozprzestrzeniony na różnych kontynentach z wyjątkiem pasa arktycznego i antarktycznego (Dyjeciński 1964). Występuje pospolicie w starych budynkach, młynach, sklepach i składach towarów spożywczych (Zacher 1927). Żeruje przede wszystkim na substancjach spożywczych. Uznawany jest także za sprawcę uszkodzeń papieru wszystkich gatunków w książkach, pojedynczych arkuszach i etykietach, fotografiach, tekstyliach: płótna lnianego, gardyny, niekiedy także tkanin wełnianych, skóry (Zacher 1927, Hase 1938, Kowalik i inni 1952, Herfs 1959, Dyjeciński 1964, Gallo 1985, Story 1985, Krajewski 2000 b, Krajewski i Matejak 2003). Uważany jest za gatunek pochodzący z obszarów podzwrotnikowych (Dyjeciński 1964), który przystosował się do klimatu umiarkowanego i gromadzi się w miejscach ciemnych, ciepłych i wilgotnych. Jak wynika z obserwacji własnych autora, gatunek ten jest bardzo wrażliwy na obniżenie wilgotności powietrza. W warunkach temperatury 15 - 20°C w laboratorium brak przez kilka tygodni zbiorniczków z odparowującą wodą w słojach hodowlanych prowadzi do wyginięcia wszystkich stadiów rozwojowych tego gatunku. Rybnik jest mieszkańcem szczelin (np. w podłodze) starych budynków. Wykazuje aktywność nocną. Szereg podręczników polskich podaje błędnie, że gatunek ten wpada w odrętwienie zimowe dopiero przy temperaturze - 40°C, co jest niemożliwe w świecie owadów, zwłaszcza w przypadku termofilnego gatunku pochodzącego z obszarów podzwrotnikowych. Podręczniki niemieckie mówią o temperaturze 4°C i jedynie podwójny błąd, wielokrotnie powielany, spowodował powstanie takiego obrazu możliwości rybnika w polskim piśmiennictwie.

Występujące w Polsce pospolite, **synantropijne karaczany** należą do gatunków zawleczonych z ciepłych rejonów Azji. Związane są wyłącznie z budynkami – występują w mieszkaniach, zakładach i magazynach surowców i produktów spożywczych (np. młynach, piekarniach itp.). Prowadzą za dnia ukryty tryb życia w szczelinach i szparach podłóg, za tapetami itp., wykazują również aktywność nocną i odżywiają się głównie pokarmem pochodzenia roślinnego. Jako wszystkożercy mogą korzystać również z pokarmu pochodzenia zwierzęcego. Wszystkie synantropijne gatunki karaczanów najchętniej zjadają pokarmy przygotowane przez człowieka dla siebie lub zwierząt domowych. Odpowiadają im miękkie i wilgotne pokarmy, takie jak gotowane kartofle i jarzyny, rozrobiona wodą mąka itp. Gdy brak takich substancji pozerają również chleb, czekoladę, miód, masło, wazelinę i szereg innych substancji (Kemper 1943). Z braku właściwego pokarmu mogą zjadać martwe lub chore osobniki swojego gatunku (Kemper 1943) lub dokonywać uszkodzeń wełny, skóry opraw książek, tekstyliów (lnianego płótna, sztucznego jedwabiu), a szczególnie klejstru użytego do wykonania opraw książek i białko

używane do nanoszenia złotych liter (Zacher 1927, Kemper 1943). Uszkodzenia tych materiałów mają charakter żeru głodowego.

Synantropijne karaczany, jako zwierzęta zawleczone z ciepłych regionów, są zwierzętami ciepłolubnymi. W warunkach Europy Zachodniej, o nieco cieplejszym klimacie od naszego i większych kontaktach handlowych z resztą świata, występuje więcej zawleczonych gatunków tych owadów. Np. na terenie Niemiec osobniki karaczana *Supella longipalpa*, nie występującego w Polsce i nie mającego polskiej nazwy gatunkowej, znajdowano głównie u lokatorów pochodzenia amerykańskiego, przywykłych ogrzewać mieszkanie do temperatury ok. 24°C, tzn. wyżej niż ludność rdzennie niemiecka (Piotrowski 1990). Dla karaczana wschodniego i prusaka optimum termiczne niewątpliwie wypada znacznie powyżej 20°C podanych przez Chodynieckiego (1982), jak wynika z danych zamieszczonych w różnych opracowaniach.

Oprócz temperatury dużą rolę w życiu karaczanów odgrywa wilgotność – są to owady zdecydowanie higrofilne. Przez pewien czas są natomiast w stanie wytrzymać warunki małej wilgotności czy nawet suszy. Czas ten jest różny dla poszczególnych gatunków. Zdolność do wytrzymywania małej wilgotności środowiska zależy w dużej mierze od panujących warunków termicznych. Na wytrzymałość w stosunku do suchego środowiska wpływa też rodzaj pobieranego pokarmu (Chodyniecki 1982). Stan suszy mogą znosić stosunkowo długo, gdy przyjmują pokarmy zawierające sporo wody, o co w warunkach bibliotek i archiwów raczej trudno.

W Polsce zasadniczo występują dwa gatunki synantropijnych karaczanów. **Karaczan wschodni** (*Blatta orientalis* L.) znany jest w Europie od starożytności (Chodyniecki 1982). Gatunek ten dotarł do Polski z podzwrotnikowej Azji przez rejon basenu Morza Czarnego i Śródziemnego. Szeroko rozpowszechniony jest nie tylko w Europie, ale i na innych kontynentach, z wyjątkiem Antarktydy. Od wielu dziesięcioleci obserwuje się wypieranie tego gatunku przez prusaka. **Prusak** (*Blattella germanica* L.) jest najpospolitszym a zarazem najmniejszym karaczanem synantropijnym występującym w Polsce. Pochodzi z południowo – wschodniej Azji. Rozprzestrzenia się szeroko poczynając od XVIII w. (Chodyniecki 1982).

Oba gatunki wykazywane są od dawna jako sprawcy uszkodzeń książek i rękopisów (Zacher 1927, Kemper 1943, Kowalik i inni 1952, Gallo 1985, Story 1985).

W ciągu ostatnich 150 lat znajdowano także nieliczne okazy **przybyszki** (*Periplaneta americana* L.), tzw. kakerlaka amerykańskiego, w województwach poznańskim i wrocławskim (Chodyniecki 1982, Piotrowski 1990) oraz w Gdańsku, Łodzi i Siedlcach (Chodyniecki 1982). Gatunek ten jest jeszcze bardziej ciepłolubny niż karaczan wschodni i prusak. Dlatego w Niemczech najchętniej występuje w ciepłarniach, kotłowniach centralnego ogrzewania oraz w działach z akwariami i terariami w ogrodach zoologicznych (Kemper 1943). Istnieją domniemania, że w Polsce się nie rozmnaża. Brak jest doniesień o uszkodzeniach przez ten gatunek papieru, czy innych substancji występujących w dobrach kultury.

Jako sprawcy ogryzania opraw książek oprócz karaczanów odnotowywane były również świerszcze.

Inne gatunki owadów jako szkodniki papieru wykazywane były na skutek częstej obecności w bibliotekach i archiwach, nieznaności ich biologii lub skojarzeń nie do końca dla nas dziś zrozumianych.

Tzw. „**wesz książkowa**” (*Liposcelis* = *Troctes divinatorius* Müll.), nosząca polską nazwę psotnik kołatek, jest przedstawicielem gryzków (*Psocoptera*), rzędu liczącego ok. 6 tys. gatunków, będących małymi i bardzo małymi owadami. Owady te występują w Polsce w wolnej przyrodzie, najczęściej na spodniej stronie liści drzew i krzewów i w korze. Żywią się materiałem roślinnym: grzybami (np. pleśniami), glonami, porostami i różnymi resztkami organicznymi (Rassmann i Wolgemuth 1984). Stosunkowo nieliczne gatunki (ok. 50) przystosowały się do życia w budynkach: magazynach ziarna, żywności i pasz, w bibliotekach i archiwach, piwnicach, strychach, spiżarniach i nowo wybudowanych obiektach. Przyczyną występowania tych owadów w większej liczbie jest zawsze nadmierna wilgotność powietrza, a czasem również murów lub przechowywanych obiektów. Gryzki, które przystosowały się do życia w budynkach są bardziej odporne na wysychanie niż gatunki żyjące w wolnej przyrodzie. Niektóre potrafią absorbować wodę z powietrza, jeśli przebywają w warunkach wilgotności powietrza ok. 60% (Ignatowicz 2003).

Wspomniany gatunek gryzka ma złą sławę w bibliotekach i archiwach (Gallo 1985, Story 1985), chociaż brak jest sprecyzowanych zarzutów odnośnie tego, co miałby pożerać w książkach i manuskryptach. W dodatku nie udało się odnaleźć publikacji zawierających wyniki rzetelnych badań składu gatunkowego gryzków w bibliotekach i archiwach. Nie jest więc wykluczone, że

może występować wiele gatunków, a wszystkie określane są jako „wesz książkowa”, ze względu na małe rozmiary i duże trudności związane z oznaczaniem. Obecność dużej liczby gryzków świadczy o nadmiernej wilgotności w pomieszczeniach (Krajewski 2000 b, Krajewski i Matejak 2003) oraz o złym stanie sanitarnym magazynów (Ignatowicz 2003). Przedstawiciele rodzajów **skórnik** (*Dermestes sp.*) i **szubak** (*Attagenus sp.*) pojawiają się w opracowaniach dotyczących uszkodzeń papieru w kontekście zniszczeń skóry opraw. Tzw. „mól książkowy” (*Hofmannophila pseudospretella* Stt.) został wymieniony jedynie przez Kowalika i innych (1952) pod starą nazwą rodzajową *Borkhausenia pseudospretella*. Gatunek ten jeśli pojawiał się w bibliotekach to na elementach opraw z wełnianych tkanin.

4. Owady niszczące wełniane tkaniny, materiały wełnopochodne, skóry i futra

Omawiając owady uszkadzające tkaniny należy wyróżnić gatunki „keratynożerców” spośród innych, oskarżanych o zniszczenia takich materiałów. W niektórych opracowaniach, zwłaszcza polskich, gatunki powodujące zarejestrowane zniszczenia tkanin mieszane są z gatunkami, które traktowane są jako potencjalni sprawcy szkód (Śliwiński i Trenda 1964), co zaciera nieco obraz rzeczywistości. Wymieniając tu szkodniki tkanin i innych obiektów muzealnych, zawierających keratynę autorzy oparli się na obserwacjach własnych, opinii znakomitego systematyka rodziny skórnikowatych, zawartej w jednej z publikacji (Mroczkowski 1954), oraz przeglądowych publikacjach niemieckich, opierających się na statystyce (Herfs 1936, Laibach 1960, Laibach 1965).

Mówiąc tu o tkaninach mamy na myśli głównie tkaniny wełniane, które znajdują stosunkowo licznych „amatorów” wśród owadów. Tkaniny lniane, jeśli tylko znajdują się w stanie stosunkowo wilgotnym, uszkadzane mogą być przez rybika cukrowego (*Lepisma saccharina* L.), którego można zaliczyć do „celulożożerców”.

Wszelkie materiały zawierające keratynę, tj. wełniane tkaniny, futra i pióra mogą być uszkadzane i zupełnie nawet niszczone przez niektóre chrząszcze (*Coleoptera*) i niektóre motyle (*Lepidoptera*). Spośród chrząszczy szkodniki takich materiałów rekrutują się głównie z rodziny skórnikowatych (*Dermestidae*). Są to głównie przedstawiciele rodzajów **mrzyk** (*Anthrenus sp.*) i **szubak** (*Attagenus sp.*). Oba rodzaje dokonują szkód będąc w stadium larwalnym.

W Polsce za szczególnie niszczący gatunek uchodzi mrzyk gabinetowy (*Anthrenus verbasci* L.), a w mniejszym stopniu mrzyk krostowiec (*Anthrenus scrophulariae* L.). W krajach basenu Morza Śródziemnego duże szkody może wyrządzać szereg innych gatunków, m.in. mrzyk *Anthrenus flavipes* Lec., który został zawleczony do Anglii i Niemiec. W naszym kraju w kolekcjach muzealnych i innych zbiorach zoologicznych szkody mogą wyrządzać takie gatunki mrzyków, jak wspomniany już mrzyk gabinetowy, mrzyk muzealny (*Anthrenus museorum* L.) i niektóre inne mrzyki: *A. olgae* Kal., *A. picturatus makólskii* Mrocz., *A. polonicus* Mrocz oraz zawleczony *A. flavidus* Sols.

Drugim rodzajem z tej rodziny, uszkadzającym tkaniny i zbiory zoologiczne, są przedstawiciele rodzaju **szubak**. Odnotowano dotąd w Polsce szkody na skórkach, futrach, wełnie i piórach powodowane przez szubaka dwukropkowego (*Attagenus pelio* L.) i szubaka *A. megatoma* Fabr. (Mroczkowski 1954, Karnkowski 1992). Ostatnio stwierdzono w Polsce również niszczenie wołoku przez zawlezonego z terenów rosyjskich szubaka *A. smirnovi* Zhantiev. Stare okładki skórzane książek i skóry w zbiorach zoologicznych mogą uszkadzać również inne chrząszcze z rodziny skórnikowatych – przedstawiciele rodzaju **skórnik** (*Dermestes sp.*), zwłaszcza bardzo pospolicie skórnik słoniniec (*Dermestes lardarius* Kug.).

Uszkodzenia wełnianych tkanin może powodować również przedstawiciel rodziny pustoszwowatych (*Ptinidae*) – **przetycz wypuklak** (*Niptus hololeucus* Fald.). W tym wypadku stadium które powoduje szkody to wyjątkowo chrząszcz (Zacher 1927, 1929) – larwy żerują w produktach żywnościowych: pieczywie, otrębach, ziarnie kakaowym, herbacie, ziołach itp. Brak jest jednak wzmianek, aby szkody powodowane przez ten gatunek dotyczyły zabytkowych tkanin.

Wśród motyli, zwanych również łuskoskrzydłymi, smutną sławę jako szkodniki wełnianych tkanin i futer zyskały sobie dwie rodziny: molowate (*Tineidae*) i skośnikowate (*Oecophoridae*).

Najbardziej znanym przedstawicielem rodziny molowatych jest **mól włosieniczek** (*Tineola biselliella* Hummel). Jest on typowym „mieszkańcem” współczesnych mieszkań i m.in. z tego względu najbardziej znanym szkodnikiem wełnianych tkanin i futer. W osiemnastowiecznych, bardziej wilgotnych mieszkaniach, jak wynika z raportu złożonego przez słynnego francuskiego

przyrodnika Reaumura Akademii Paryskiej w 1728 r. były inne gatunki (Herfs 1936). Możemy do nich zaliczyć takie, jak mól tapetowiec (*Trichophaga tapetzella* L.), niszczący wystrój ścian tapetowanych w XVIII w. tkaninami, oraz **mól kożuszniak** (*Tinea pellionella* L.). Pierwszy jest obecnie raczej rzadki jako szkodnik, a drugi obecnie związany jest raczej z mieszkaniami bez centralnego ogrzewania, gdzie panuje większa wilgotność powietrza. Spośród placówek muzealnych mól kożuszniak należy do typowej fauny skansenów. Oprócz tego gatunku można w środkowej Europie spotkać na wełnianych materiałach, futrach i piórach innego przedstawiciela rodzaju *Tinea* – mola gołębniczka (*Tinea columbariella* Wck.).

Przedstawicielami rodziny skośnikowatych, którzy powodują szkody takie jak mole i są z nimi myleni, są: *Hofmannophila pseudospretella* Stt. i *Endrosis sarcitrella* L. Pierwszy jest nazywany w niektórych polskich opracowaniach molem książkowym (Kowalik i inni 1952), choć zupełnie niesłusznie, a drugi molem klajstrowym (Śliwiński i Trenda 1964). Oba nazywane są molami, chociaż należą do innej rodziny niż mole.

LITERATURA

- [1] Alfieri A. 1931: *Les insectes de la tombe Toutankhamon*, Buletin de la Societé Royale Entomologique d'Egypte, nr 15, 188 – 189.
- [2] Becker G. 1963 a: *Der Einfluss des Eiweiss-Gehaltes von Holz auf das Hausbocklarven –Wachstum*, Zeitschrift für angewandte Entomologie, t. 51, 368 – 390.
- [3] Becker G. 1963 b: *Holzbestandteile und Hausbocklarven-Entwicklung*, Holz als Roh- und Werkstoff, nr 8, 285 – 289.
- [4] Bronikowski J. 1966: *Niekt ore problemy mikroklimatu pomieszcze n zabytkowych i muzealnych*, Biuletyn Informacyjny PKZ, nr 3, 21 – 25.
- [5] Chodyniecki A. 1982: *Szkodniki  ywno ci w przemy le rybnym*, Akademia Rolnicza w Szczecinie, Szczecin 1982.
- [6] Cymorek S. 1975: *Methoden und Erfahrungen bei der Zucht von Anobium punctatum* (De Geer), Holz als Roh- und Werkstoff, t. 33, 239 – 246.
- [7] Dominik J. 1959: *Uwagi o rozprzestrzenieniu spuszczela (Hylotrupes bajulus L.) w p onocno-wschodniej cz e ci Wyżyny Łodzkiej*, Sylwan, nr 4, 41 – 48.
- [8] Dominik J. 1960: *Obserwacje nad rozprzestrzenieniem i szkodliwością Priobium carpini Herbst i Xestobium rufovillosum Deg.*, Sylwan, nr 9, 45 – 48.
- [9] Dominik J. 1962: *Badania nad rozprzestrzenieniem spuszczela pospolitego (Hylotrupes bajulus L.) na terenie Polski wschodniej i nad niektórymi czynnikami sprzyjającymi jego występowaniu*, Folia Forestalia Polonica, seria B, nr 4, 179 – 226.
- [10] Dominik J. 1966: *Wyniki badań nad składem gatunkowym owadów niszczących drewno budowli równego wieku*, Folia Forestalia Polonica, Seria B, nr 7, 121- 128.
- [11] Dominik J. 1968: *Obserwacje nad uszkodzaniem sklejki przez spuszczela (Hylotrupes bajulus L.)*, Przemysł Drzewny, nr 8, 33.
- [12] Dominik J. 1970: *Z obserwacji nad niektórymi gatunkami owadów obcego pochodzenia przywożonych do Polski wraz z wyrobami z drewna*, Sylwan, nr 1, 35 – 39.
- [13] Dominik J. 1987: *Czynniki wpływające na zagrozenie w Polsce budowli zabytkowych przez owady*, w: Zabytkowe drewno. Konserwacja i badania, Instytut Wydawniczy PAX, 79 – 84.
- [14] Dominik J., Starzyk J.R. 1989: *Ochrona drewna. Owady niszczące drewno*, PWRiL, Warszawa.
- [15] Dyjeciński J. 1964: *Szkodniki artykuł w spo ywczych. Wykrywanie, rozpoznawanie i zwalczanie*, Wydawnictwo Przemysłu Lekkiego i Spo ywczego, Warszawa.
- [16] Eidmann H. 1935: *Der Speckk afer (Dermestes lardarius) als Holzzerst rer*, Anzeiger für Sch dlingskunde, nr 4, 43 – 44.
- [17] Gallo F. 1985: *Biological factors in deterioration of paper*, ICCROM, Roma,
- [18] Hase A. 1937: *Beiträge zur Kenntnis des Schadefrasses des Speckk afer*, Anzeiger für Sch dlingskunde, nr 3, 33 – 35.
- [19] Hase A. 1938: *Zerstörungen von Papierwaren durch Siberfischchen (Lepismatiden) und deren Bekämpfung*, Anzeiger für Sch dlingskunde, nr 4, 37 – 42.
- [20] Herfs A. 1936: * ber Wollsch dlinge und Wollschutz*, Anzeiger für Sch dlingskunde, nr 12, 137 –142.
- [21] Herfs A. 1959: *Termiten und Silberfischchen als Paiper- bzw. B uchersch dlinge*, Anzeiger für Sch dlingskunde, nr 12, 178 –181.
- [22] Ignatowicz S 2003: *Gryzki, ich szkodliwo c i zwalczanie*, Biuletyn Polskiego Stowarzyszenia Pracownik w Dezynfekcji, Dezynsekcji i Deratyzacji, nr 4, 24 – 25.
- [23] Karnkowski 1992: *Masowy pojaw szubaka ciemnego w muzeum oraz og lne zalecenia zwalczania szkodnik w tkanin w plac wkach muzealnych*, Muzealnictwo, nr 34, 86 - 90,

- [24] Kemper H. 1943: *Die Haus- und Gesundheitsschädlinge Materialschädlinge und ihre Bekämpfung*, Duncker und Humblot, Berlin.
- [25] Kowalik R., Husarska M., Baranowska I. 1952: *Zniszczenia papieru zabytkowego i jego konserwacja*, Ochrona Zabytków, nr 3, 147 – 155.
- [26] Krajewski A. 1995: *Próba oceny występowania w Polsce owadów będących szkodnikami zabytków i muzealiów na podstawie oględzin starych budowli*, Acta Scansenologica, t. 7, 139 – 153.
- [27] Krajewski A. 1997: *Występowanie owadów i grzybów niszczących drewno w budynkach w latach 1985 - 1997*, w: „Ochrona obiektów budowlanych przed korozją biologiczną i ogniem” - IV Symposium, Szklarska Poręba, PSMB, Wrocław 1997, 87 - 95, Krajewski A. 1999: *Uszkodzenia zabytków w Egipcie powodowane przez owady*, Ochrona Zabytków, nr 1, 45 – 54.
- [28] Krajewski A. 2000 a: *Owady niszczące zabytkowe książki. Chrzęszcze drążące starodruki i rękopisy*, Ochrona Zabytków, nr 2, 182- 190.
- [29] Krajewski A. 2000 b: *Owady niszczące zabytkowy papier. Gatunki ogryzające stare książki i dawne rękopisy*, Ochrona Zabytków, nr 3, 281 – 290.
- [30] Krajewski A., Matejak M. 2003: *Ewolucja poglądów na niszczenie książek i rękopisów przez owady oraz na metody ochronne*, Biuletyn Informacyjny Konserwatorów Dzieł Sztuki, 22 – 33,
- [31] Krajewski A., Witomski P. 2003: *Ochrona drewna*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa,
- [32] Laibach E. 1960: *Insekten als Schädlinge an Textilien*, Zeitschrift für angewandte Entomologie, t. 47, 142 – 147.
- [33] Laibach E. 1965: *Lästlinge und Schädlinge an Textilien*, Anzeiger für Schädlingkunde vereinigt mit Schädlingsbekämpfung, t. 38, 33 – 36.
- [34] Madel W. 1938: *Speckkäferlarven als Zerstörer von Holz- und Mauerwerk*, Anzeiger für Schädlingkunde, t. 11, 93 – 95.
- [35] Mroczkowski M. 1954: *Klucze do oznaczania owadów Polski*, PWN, Warszawa,
- [36] Pfeffer A. 1927: *Dermestes lardarius als Schädling der Holzbauten*, Anzeiger für Schädlingkunde, nr 6, 67 – 69.
- [37] Piotrowski F. 1990: *Zarys entomologii parazytologicznej*, PWN, Warszawa 1990,
- [38] Postner M. 1955: *Ungewöhnliche Schäden durch Holzspen (Siricidae, Hym.)*, Anzeiger für Schädlingkunde, nr 7, 103 – 104.
- [39] Rassmann W., Wohlgemuth 1984: *Untersuchungen zur Biologie von Liposcelis divinatorius (Psocoptera, Liposcelidae)*, Anzeiger für Schädlingkunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz, nr 7, 121 – 127.
- [40] Schwarz L. 1936: *Erhebliche Holzzerstörung durch Speckkäfer*, Anzeiger für Schädlingkunde, nr 4, 46.
- [41] Story K.O. 1985: *Pest Menagement in Museums*, Smithsonian Institution, Suitland, Maryland.
- [42] Śliwiński Z., Trenda E. 1964: *Szkodniki tkanin i skór zabytkowych oraz ich rozpoznawanie*, w: Zagadnienia konserwacji zabytkowych tkanin i skóry, MKiS, Zarząd Muzeów i Ochronny Zabytków, Warszawa, 180 – 198.
- [43] Urban J., Justa P. 1986: *Conservation by gamma radiation: the Museum of Central Bohemia in Roztoky*, Museum, nr 151, 165 – 167.
- [44] Van Emden F. 1929: *Über Rolle der Feuchtigkeit im Leben der Speicherschädlinge*, Anzeiger für Schädlingkunde, nr 5, 58 – 60.
- [45] Weidner H. 1979 a: *Anobiidae und Ptinidae als Erreger von Wohnungsplagen in Hamburg (Coleoptera)*, Teil 1, Anzeiger für Schädlingkunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz, nr 7, 102 – 105.
- [46] Weidner H. 1979 b: *Anobiidae und Ptinidae (Coleoptera) als Erreger von Wohnungsplagen in Hamburg*, Teil 2, Anzeiger für Schädlingkunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz, nr 8, 113 – 117.
- [47] Wolters Ch. 1974; *O ochronie zabytków w muzeach i odpowiednich środkach zaradczych*, Muzealnictwo, nr 22, 81 – 87.
- [48] Zacher F. 1927: *Die Vorrats-, Speicher- und Materialschädlinge und ihre Bekämpfung*, Paul Parey Verlag, Berlin.
- [49] Zacher F. 1929: *Beiträge zur Messingkäferfrage*, Anzeiger für Schädlingkunde, nr 3, 29 – 37.